

EP35499(2)

25-APP
ACCT# 307257.02
CITED REFERENCES

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 756 077

(21) N° d'enregistrement national :

96 14057

(51) Int Cl⁶ : G 06 K 11/16

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 19.11.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 22.05.98 Bulletin 98/21.(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :(71) Demandeur(s) : OPTO SYSTEM SOCIETE A
RESPONSABILITE LIMITEE — FR.

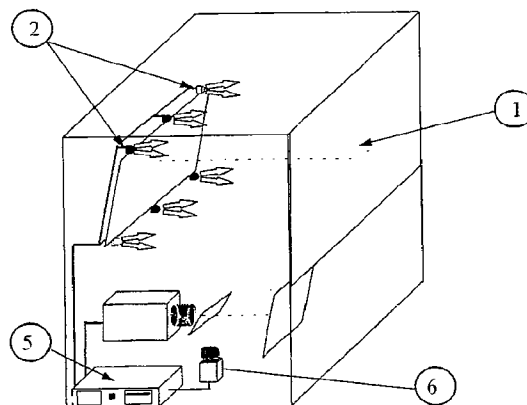
(72) Inventeur(s) : CARTANT MICHEL.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

(54) ECRAN TACTILE ET DISPOSITIF DE VISUALISATION UTILISANT CET ECRAN TACTILE.

(57) Le dispositif de visualisation est muni d'un écran dépoli ou translucide (1) sur lequel sont présentées les images, soit en y appliquant un transparent, soit par rétroprojection optique. Ce dispositif est muni d'une caméra (6) qui observe l'écran dépoli par l'arrière, et d'un système d'éclairage auxiliaire (2) destiné à éclairer le dépoli. Lorsqu'un opérateur applique son doigt sur le dépoli, la caméra peut discerner l'empreinte de ce doigt. Un système (5) de traitement de l'information délivrée par la caméra est implanté dans le dispositif afin de détecter une ou plusieurs empreintes sur le dépoli, et de calculer les coordonnées de cette ou de ces empreintes sur le dépoli.



FR 2 756 077 - A1



ECRAN TACTILE ET DIPOSITIF DE VISUALISATION UTILISANT CET
ECRAN TACTILE

La présente invention concerne les dispositifs interactifs
5 de présentation d'images munis d'un écran tactile.

Parmi les applications de l'invention, l'on peut citer les
dispositifs de genre « tableaux électroniques » qui permettent
la présentation et l'élaboration d'images informatiques lors
de réunions; les dispositifs interactifs de fournitures
10 d'informations au grand public dans des lieux publics, qui
permettent par exemple de déterminer le chemin à prendre pour
rejoindre un lieu pointé sur une carte; les dispositifs
interactifs de genre « tableau de contrôle » pour systèmes de
surveillance; les dispositifs de télévision par
15 rétroprojection munis d'un écran tactile autorisant une
interactivité.

L'on connaît déjà divers dispositifs de présentation
d'images munis d'écrans tactiles, qui permettent de localiser
la position d'un doigt sur une surface transparente disposée
20 devant un écran de visualisation. Parmi les diverses
technologies utilisées pour réaliser ces écrans tactiles, l'on
peut citer:

- les écrans capacitifs, constitués d'une surface transparente
en verre ou en matière plastique, sur laquelle sont déposées
25 des électrodes transparentes. Un dispositif électronique
permet de mesurer la capacité électrique apparente de ces
électrodes; l'approche du doigt vers une électrode modifie
cette capacité apparente.

- les écrans résistifs, constitués par deux surfaces
30 transparentes et conductrices légèrement espacées, qui sont
mises en contact par la pression d'un doigt. Ces écrans
peuvent être structurés en lignes et en colonnes, ce qui
permet une détermination discontinue de la position du doigt
sur l'écran. Il peuvent aussi être munis d'une simple couche
35 uniforme de matériau résistif, ce qui permet une détection
continue de la position du doigt par mesure des résistances

électriques entre plusieurs points de mesure situés en périphérie de l'écran.

- les écrans à barrière optique infrarouge, muni sur chacun de leurs côtés de barrettes d'émetteurs et de récepteurs. Le doigt de l'opérateur vient masquer au moins deux faisceaux horizontaux et verticaux lorsqu'il vient toucher l'écran, ce qui permet sa localisation en X et en Y.

- les écrans à « ondes de surface », où la pression du doigt atténue la propagation d'une onde émise, qui est détectée sur le pourtour de l'écran.

Tous ces dispositifs, largement industrialisés, restent cependant onéreux, ce qui limite leur utilisation. Leur coût augmente d'autre part avec la surface de la surface tactile, ce qui rend leur emploi peu attractif pour des équipements de grande surface. Ils sont enfin relativement fragiles, vulnérables et peu résistants au vandalisme.

Pour remédier à ces inconvénients, des dispositifs utilisant une caméra qui observe la surface tactile ont été développés. L'on peut ainsi déterminer la position en XY d'un pointeur situé sur la surface tactile par analyse de l'image de cette surface. Plus précisément, deux types de dispositifs de ce genre ont déjà été développés:

- un dispositif utilisant une caméra qui analyse l'image d'un opérateur dont le doigt est posé sur un tableau blanc opaque, l'opérateur et la caméra étant situés du même côté par rapport au tableau. Ce système présente deux inconvénients majeurs: l'opérateur est gêné dans ses opérations de désignation, car il doit prendre garde à ne pas s'interposer entre la caméra et le tableau; d'autre part ce système de désignation est peu précis car le système d'analyse d'image ne peut pas localiser avec précision la position de contact entre le tableau et le doigt.

- un système de caméra qui analyse la position d'un faisceau lumineux émis par un « crayon optique » et dirigé vers un tableau opaque ou bien translucide. Dans le premier cas la caméra et l'opérateur sont situés du même côté de l'écran,

alors que dans le deuxième cas, la caméra et l'opérateur sont situés de part et d'autre de l'écran. Cette deuxième version libère l'opérateur de contraintes de positionnement. Si ce type de dispositif permet d'atteindre une bonne précision de désignation, il impose cependant l'emploi d'un accessoire de désignation pour l'opérateur, ce qui complique l'emploi et n'est pas compatible avec une utilisation dans un lieu public.

La présente invention vise à remédier à l'ensemble des inconvénients des dispositifs ci-dessus, en permettant de disposer d'un écran tactile de coût raisonnable même pour une grande surface de désignation, sans avoir à utiliser d'accessoire de désignation, avec toute liberté de positionnement de l'utilisateur par rapport à l'écran, avec une bonne précision de désignation, et avec une grande robustesse.

Dans ce but l'invention propose notamment un dispositif caractérisé en ce qu'il comprend l'association d'un écran translucide (ou écran dépoli) constituant écran tactile, d'une caméra située derrière cet écran par rapport à l'utilisateur, d'un dispositif d'éclairage auxiliaire illuminant l'ensemble de la surface tactile, et d'un dispositif de traitement de l'image fournie par la caméra. Lorsque le doigt d'un opérateur vient au contact ou au voisinage immédiat de l'écran éclairé par la source de lumière, son image devient perceptible par la caméra au travers de l'écran translucide. Cette image est analysée par le système de traitement de l'information qui peut par exemple calculer les coordonnées X Y du doigt sur l'écran.

Le système d'éclairage peut être situé d'un côté ou de l'autre de l'écran. Si l'on dispose l'éclairage du côté de l'observateur, il faut faire en sorte qu'il éclaire toujours l'écran, sauf lorsque le doigt est suffisamment proche de l'écran. Pour cela l'on disposera plusieurs sources d'éclairage en périphérie de l'écran et dirigées vers le centre de l'écran. Dans ce cas la caméra observe une tache noire caractéristique sur l'écran éclairé lorsqu'un doigt est

posé sur l'écran. Dans le cas où l'éclairage est situé de l'autre côté de l'écran par rapport à l'observateur, l'image est observée en contraste inverse: la présence du doigt sur le dépoli renvoie la lumière vers la caméra, qui perçoit une
5 tache claire sur un fond sombre.

Dans les deux configurations d'éclairage, et afin d'éviter si nécessaire d'ajouter de la lumière parasite qui gênerait l'opérateur, l'on peut faire en sorte que cet éclairage n'émette que des rayonnements infrarouges dans une bande
10 spectrale supérieure à $0,7\mu\text{m}$, en conservant une énergie suffisante en deçà de $1,1\mu\text{m}$ pour le cas où l'on utilise une caméra CCD en technologie silicium. Ce type d'éclairage peut être obtenu en interposant un filtre optique devant les sources d'éclairage.

15 Il faut noter que la caméra qui observe le dépoli reçoit de la lumière issue de sources variées:

1.Lumière utile, issue des moyens d'éclairage spécifiques évoqués ci-dessus.

2.éventuellement lumière émise à l'intérieur du
20 dispositif, par exemple par un rétroprojecteur qui vient former une image sur le dépoli,

3.éventuellement la lumière ambiante extérieure qui traverse le dépoli.

Seule la lumière émise par les moyens d'éclairage
25 spécifiquement étudiés à cet effet, contribue de manière efficace à la formation d'une image du doigt de l'observateur, facilement interprétable par le système d'analyse d'image. L'on a intérêt à minimiser l'influence des autres sources de lumière. Pour cela plusieurs moyens peuvent être employés,
30 séparément ou en combinaison:

1.Synchroniser dans le temps l'éclairage spécifique avec les prises de vues successives d'images par la caméra, de telle façon que par exemple une image sur deux soit saisie avec l'éclairage spécifique actif, puis avec l'éclairage
35 spécifique éteint. La différence énergétique point à point entre deux images permet de calculer une image qui serait

obtenue en neutralisant toutes les sources de lumière parasite.

2. Filtrer spectralement la lumière émise par le rétroprojecteur éventuel et la lumière émise par le système d'éclairage auxiliaire, dans deux domaines spectraux disjoints, la caméra étant munie elle même d'un filtre spectral qui ne laisse passer que la bande spectrale émise par l'éclairage spécifique.

3. Analyser la forme des taches vues par la caméra en ne conservant après traitement que les taches dont la forme est similaire avec l'empreinte de l'extrémité d'un doigt sur le dépoli. Pour cela l'on peut par exemple effectuer un calcul de corrélation entre l'image perçue par la caméra et un modèle d'empreinte, ou bien calculer l'écart type entre le barycentre d'une tache et les divers points qui contribuent à cette tache.

Un tel dispositif peut être réalisé sous diverses variantes, mettant en jeu diverses sources d'images, pour divers types d'utilisateurs. A chaque utilisation est adaptée un choix entre les diverses possibilités qui ont été évoquées ci-dessus.

A titre non limitatif, l'on peut citer les configurations suivantes:

- de la manière la plus économique possible, l'on réalise une boîte à lumière chargée de permettre de présenter sur un dépoli un dessin rétroéclairé, tracé sur une feuille transparente. Une caméra placée à l'intérieur de cette boîte à lumière détecte l'image d'un doigt posé sur le transparent, ou bien situé dans son voisinage immédiat. Dans ce cas les fonctions d'éclairage de la boîte à lumière et d'éclairage spécifique pour la caméra sont confondues. Ce dispositif trouve par exemple son application dans des bornes interactives permettant aux usagers de se repérer sur des plans de ville, et de déterminer le trajet qu'ils doivent emprunter, en fonction des destinations qu'ils désignent sur le plan.

- de manière plus élaborée, les images sont formées sur le dépoli à l'aide d'un projecteur situé derrière l'écran. Il peut s'agir de projecteurs de type « vidéo » ou « graphiques », utilisant par exemple des technologies de type « Cathode Ray Tubes », « Liquid Crystal Display » ou « Digital Mirors Displays ». L'écran est éclairé par l'arrière à l'aide de diodes infrarouges qui fonctionnent en mode pulsé. La caméra est reliée à une carte d'acquisition et de traitement d'image implantées dans une configuration informatique de type « Personnel Computer ». Cette configuration gère la synchronisation entre les impulsions d'éclairage de l'écran et la saisie d'images par la caméra. Elle gère également le contenu des images qui sont présentées sur l'écran dépoli par le projecteur. L'on dispose alors d'un équipement totalement interactif, avec la possibilité pour l'opérateur d'agir sur des claviers de touches reconfigurables, de déplacer des curseurs, d'écrire sur l'écran, en utilisant son doigt comme pointeur sur l'écran dépoli. Une des particularités de ce dispositif est qu'il est possible d'utiliser simultanément plusieurs pointeurs sur l'écran, puisque l'on peut par exemple détecter la présence et la position de deux doigts posés simultanément sur l'écran. Il suffit d'avoir prévu un logiciel de traitement de l'image délivrée par la caméra, qui autorise l'analyse de plusieurs tâches simultanées. Cette possibilité autorise de nombreuses fonctions originales:

- lorsque l'on utilise un logiciel graphique pour générer des images projetées par le projecteur, il est très facile de mesurer la distance entre deux points sur l'écran, en pointant deux endroits différents de l'écran avec deux doigts de deux mains différentes, à condition de disposer d'un logiciel de calcul complémentaire capable de traiter la position de deux curseurs simultanés.

- en aménageant des logiciels de création d'image, par exemple de type « Paintbrush », à l'utilisation simultanée de deux curseurs, l'on peut accélérer considérablement leur utilisation: à titre d'exemple, une droite sera tracée

directement en définissant simultanément ses deux extrémités sur l'écran.

- en aménageant le logiciel de gestion du pointeur, il est possible de remplacer les fonctions traitées par une souris munie de plusieurs boutons de validation. Ainsi un opérateur qui effectue une désignation sur l'écran avec un doigt, pourra valider cette désignation en appuyant simplement un deuxième doigt de la même main sur l'écran; le logiciel interprétera la présence d'un deuxième doigt comme une validation de la fonction ou de la position désignée par le premier doigt.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagne, dans lesquels:

15 - La figure 1 est une représentation simplifiée d'un dispositif de présentation d'images muni d'un écran tactile selon un premier mode de réalisation de l'invention, permettant de visualiser des graphiques réalisés sur support transparent (20) qui est plaqué à l'avant d'un dépoli (1);

20 - la figure 2, similaire à la figure 1, montre une variante de réalisation d'un équipement de visualisation interactif (9) dans laquelle l'image est obtenue à l'aide d'un projecteur (4) intégré au dispositif;

- la figure 3, similaire à la figure 2, montre une variante de réalisation dans laquelle l'éclairage auxiliaire (2) qui est utilisé pour éclairer la surface dépolie (1) est située en avant de cette surface tactile.

- la figure 4 est une coupe partielle des dispositifs représentés en figure 1 ou 2 au niveau de la surface tactile, et illustre le mécanisme de rétroéclairage de l'extrémité d'un doigt (12) qui vient au contact de la surface tactile diffusante (1);

- la figure 5 est une vue avant d'un dispositif suivant les figures 2 ou 3, et illustre la capacité du dispositif à utiliser simultanément deux pointeurs (13) et (15) pour

effectuer des opérations graphiques (ici le tracé d'un segment de droite (14) entre deux points désignés sur l'écran (1)).

Le dispositif comprend un écran diffusant (1) qui fait office de surface tactile. Cette surface est éclairée par une ou plusieurs sources de lumière (2), afin qu'une caméra (6) puisse enregistrer par l'arrière de l'écran (1) l'image d'un doigt (13) qui vient s'appuyer sur l'écran. Cette image est traitée par un ensemble électronique (5) qui détermine la présence du (ou des) doigt(s) sur l'écran, et les coordonnées de l'empreinte sur le dépoli.

Dans le cas de la figure 1, l'éclairage (2) sert à la fois pour illuminer un dessin réalisé sur un transparent (20) et plaqué sur un dépoli (1), et à fournir la lumière qui sera rétrodiffusée par un doigt (13) posé sur l'ensemble dépoli - transparent. Dans le cas de la figure 1, l'information résultante du calcul des coordonnées de l'empreinte du doigt sur le dépoli (1), est présentée sur l'écran de visualisation électronique (21).

Suivant la figure 4, la lumière d'éclairage (10) est diffusée en (11) à la traversée du dépoli (1), puis rétrodiffusée en (12) par le doigt. Le diamètre (D) et l'intensité lumineuse de la tache ainsi rétrodiffusée sur le dépoli dépend de la distance (d) du doigt par rapport à l'écran. Pour détecter la présence d'un doigt sur l'écran, le système électronique (5) pourra mémoriser régulièrement l'image initiale rétrodiffusée par l'écran (1) en l'absence de désignation, puis par soustraction avec cette image de référence déterminer la présence d'une tache provoquée par la présence d'un doigt sur le dépoli. Le système électronique vérifiera que les points de la tache sont répartis dans un diamètre (D) compatible avec la dimension d'un doigt (soit environ 10 mm). Il calculera ensuite le barycentre de ces points et en déduira la position X/Y du doigt sur l'écran. Ce système électronique peut être constitué à l'aide d'un ordinateur de type « PC » muni d'une carte d'acquisition d'images standart, et d'un logiciel de traitement d'images. Il

faut noter que ce système fonctionne avec des dessins suffisamment transparents, en excluant les zones opaques qui masqueraient l'image des doigts.

Dans le cas des figures 2 et 3, l'éclairage (2) est dédié
5 spécifiquement à l'illumination de la surface tactile (1),
afin que la caméra (6) puisse enregistrer l'image d'un doigt
qui vient s'appuyer sur l'écran (1). Ici l'éclairage (2) émet
une lumière dans la bande spectrale comprise entre 0,7 μm et
1,1 μm . Les images présentées sur l'écran dépoli (1) sont
10 issues d'un projecteur (4); un miroir dichroïque (7) réfléchit
les rayonnements dont la longueur d'onde est supérieure à
0,7 μm et transmet les rayonnements de longueur d'onde
inférieure à 0,7 μm . De cette manière la caméra (6) n'est pas
influencée par la lumière issue du projecteur (4). L'éclairage
15 (2) et la caméra (6) sont reliés au système électronique (5)
de pilotage du dispositif. Les informations sont saisies image
après image par la caméra (6). Des impulsions lumineuses sont
envoyées sur l'écran (1) par le système d'éclairage (2) lors
d'un cycle de saisie image sur deux. Le système électronique
20 (5) effectue la différence entre deux prises d'images
successives, afin d'éliminer l'influence de toute source de
lumière autre que celle émise par l'éclairage (2). A partir de
cette image calculée, le système électronique (5) détermine la
position éventuelle d'un ou de plusieurs doigts sur l'écran,
25 puis calcule leur(s) coordonnées sur l'écran. Ces coordonnées
peuvent être utilisées pour générer de nouvelles images qui
seront transmises au projecteur (4), ce projecteur étant lui
relié au système électronique (5). La figure (5) illustre un
tel fonctionnement.

30

35

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de visualisation muni d'un écran tactile
5 comprenant un écran (1) dépoli ou translucide, caractérisé en ce qu'il comprend simultanément:

- une caméra (6) qui observe cet écran dépoli (1), en étant située à l'arrière de l'écran dépoli (1) par rapport à l'observateur,
- 10 - un système d'éclairage auxiliaire (2) destiné à éclairer le dépoli (1) de façon à faire apparaître l'empreinte d'un ou de plusieurs doigts (13)(15) appuyés sur le dépoli (1);
- un système de traitement de l'information (5) délivrée par la caméra (6), capable de détecter une ou plusieurs taches
15 sur le dépoli, cette ou ces taches correspondant à la ou les empreintes d'un ou de plusieurs doigts (13) appuyés sur le dépoli et vue(s) à travers le dépoli (1), et de calculer les coordonnées de cette ou de ces taches sur le dépoli (1).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce
20 que l'éclairage auxiliaire (2) est implanté à la périphérie de l'écran dépoli, et du même côté que l'observateur par rapport à l'écran dépoli (1).

3. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'éclairage auxiliaire (2) est implanté à l'arrière de
25 l'écran dépoli (1) par rapport à l'observateur.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'éclairage auxiliaire (2) émet un rayonnement lumineux uniquement dans le domaine infrarouge, et que la caméra d'observation (6) est munie d'un
30 filtre optique qui lui permet de recevoir uniquement des rayonnements infrarouges.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la source de lumière auxiliaire (2) émet des impulsions de lumière synchronisées
35 avec les instants où la caméra (6) effectue des prises de vue.

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de traitement de l'information (5) délivrée par la caméra effectue la différence entre deux images prises successivement par la camera (6).

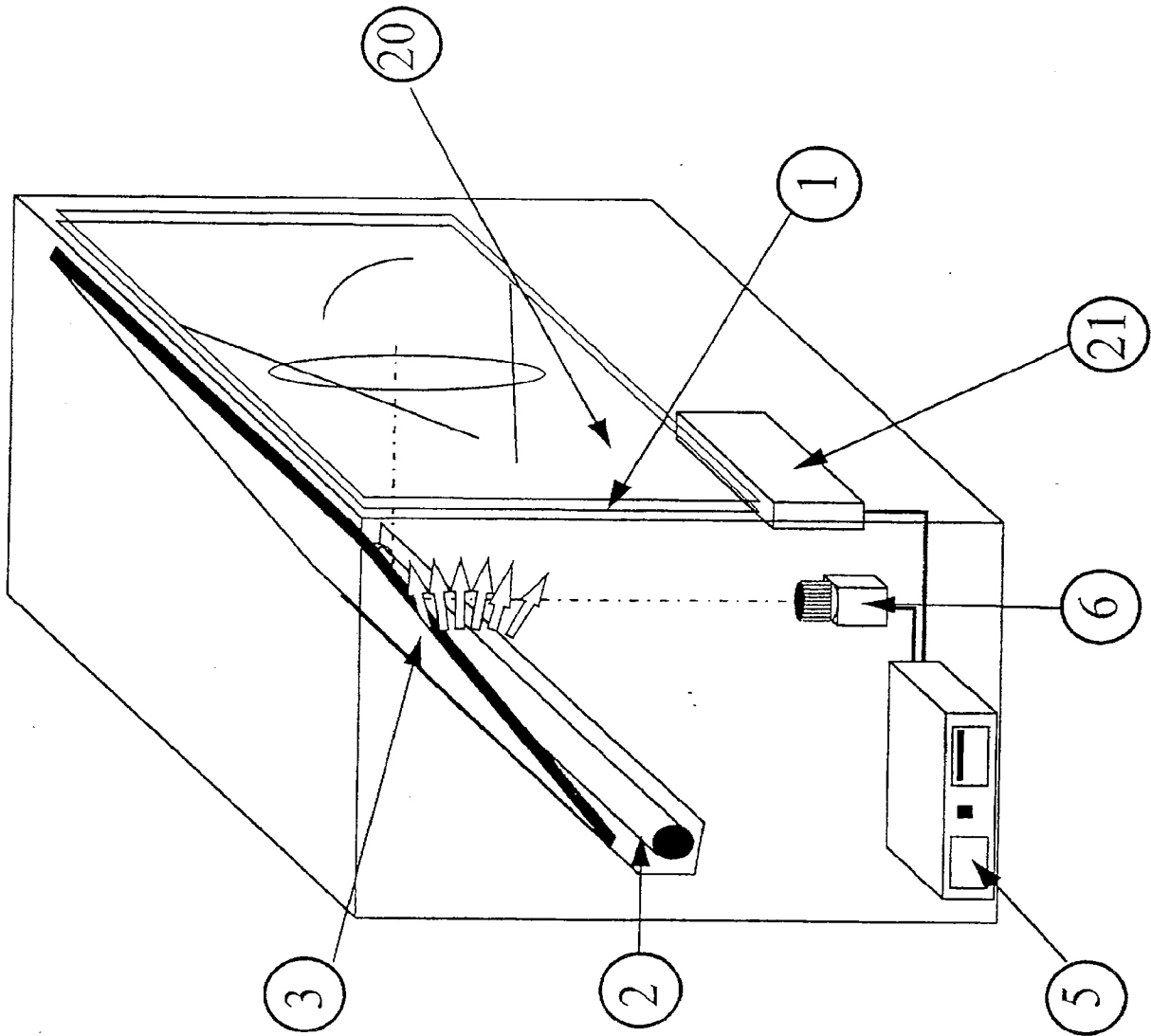
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est pourvu d'un dispositif optique (4) situé à l'arrière du dépoli (1) par rapport à l'observateur, ce dispositif optique (4) projetant une image sur ce dépoli (1).

8. Dispositif suivant la revendication 7 caractérisé en ce que le projecteur d'image (4) est muni d'un filtre optique (7) qui ne laisse pas passer les rayonnements lumineux dans le domaine spectral dans lequel la caméra (6) est sensible.

9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de traitement des informations (5) délivrées par la caméra (6) est capable de détecter la présence simultanée d'au moins deux doigts (13) (15) posés sur le dépoli (1).

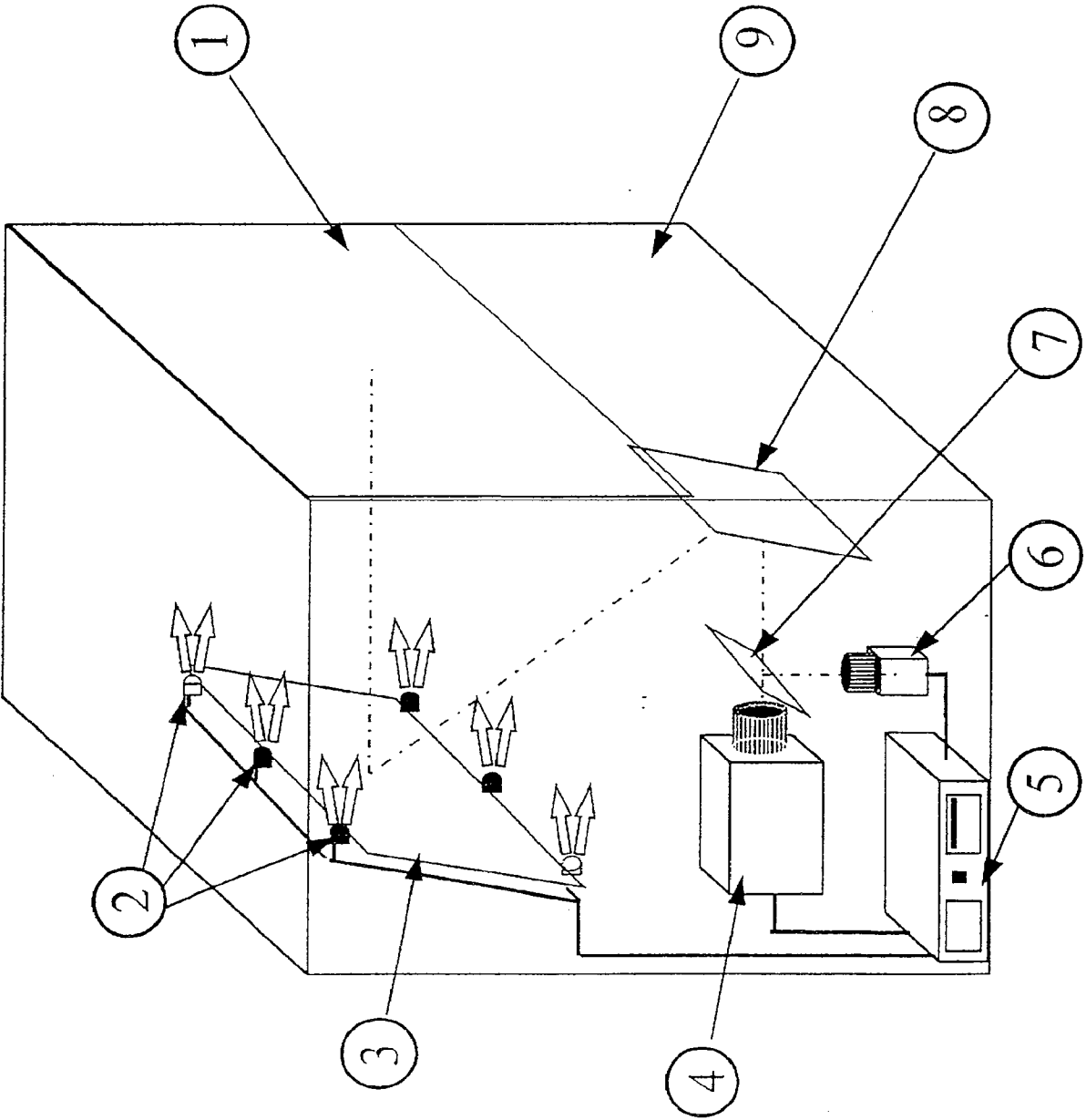
10. Dispositif suivant les revendications 7 et 9, caractérisé en ce qu'il est muni d'un logiciel de traitement de l'information capable de traiter la présence de deux curseurs simultanés, les positions de ces deux curseurs étant matérialisées par deux doigts (13 et 15) posés simultanément sur le dépoli (1), et d'effectuer des calculs ou des traitements prenant en compte ces deux positions.

FIGURE 1



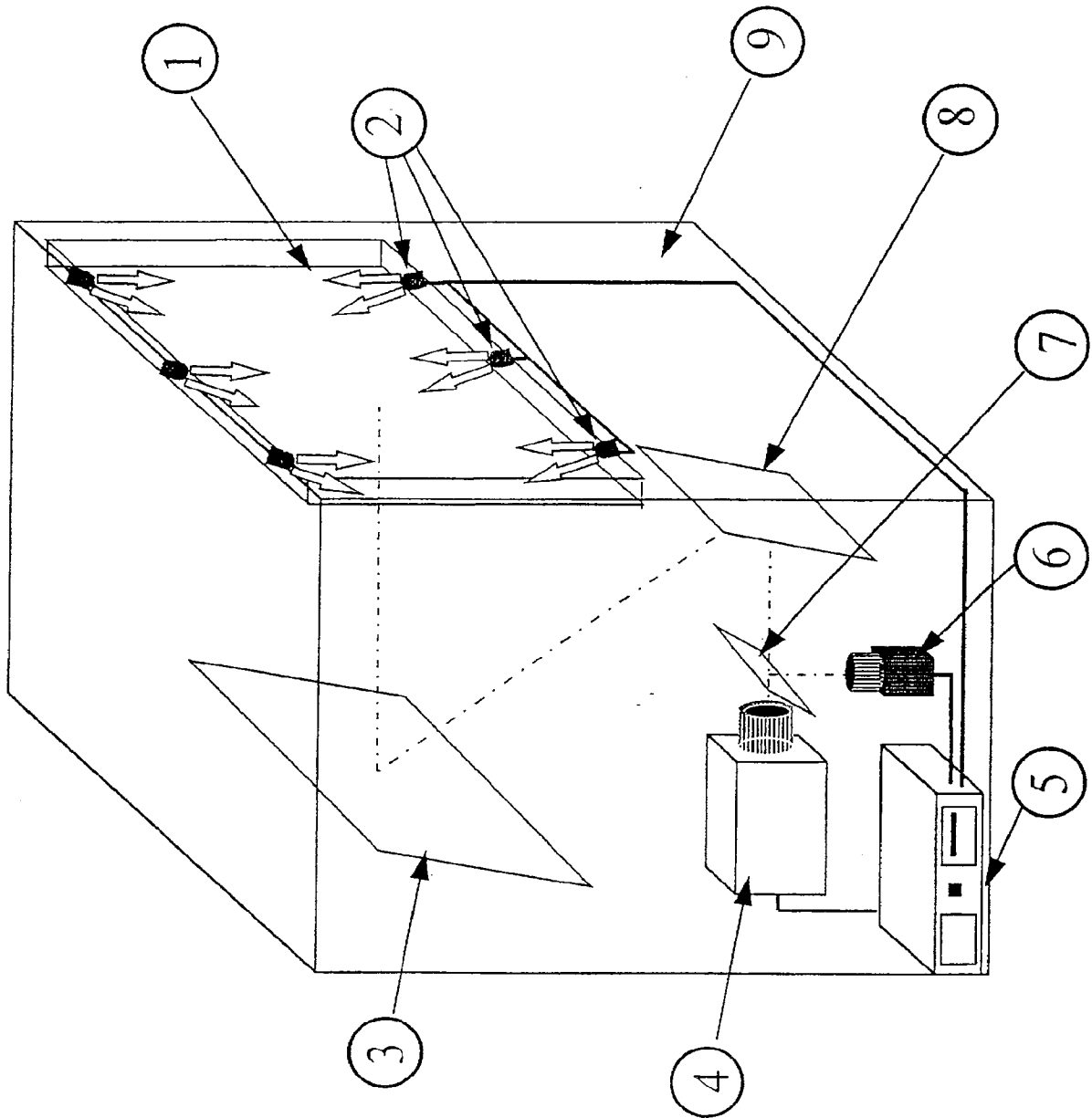
2/5

FIGURE 2



3/5

FIGURE 3



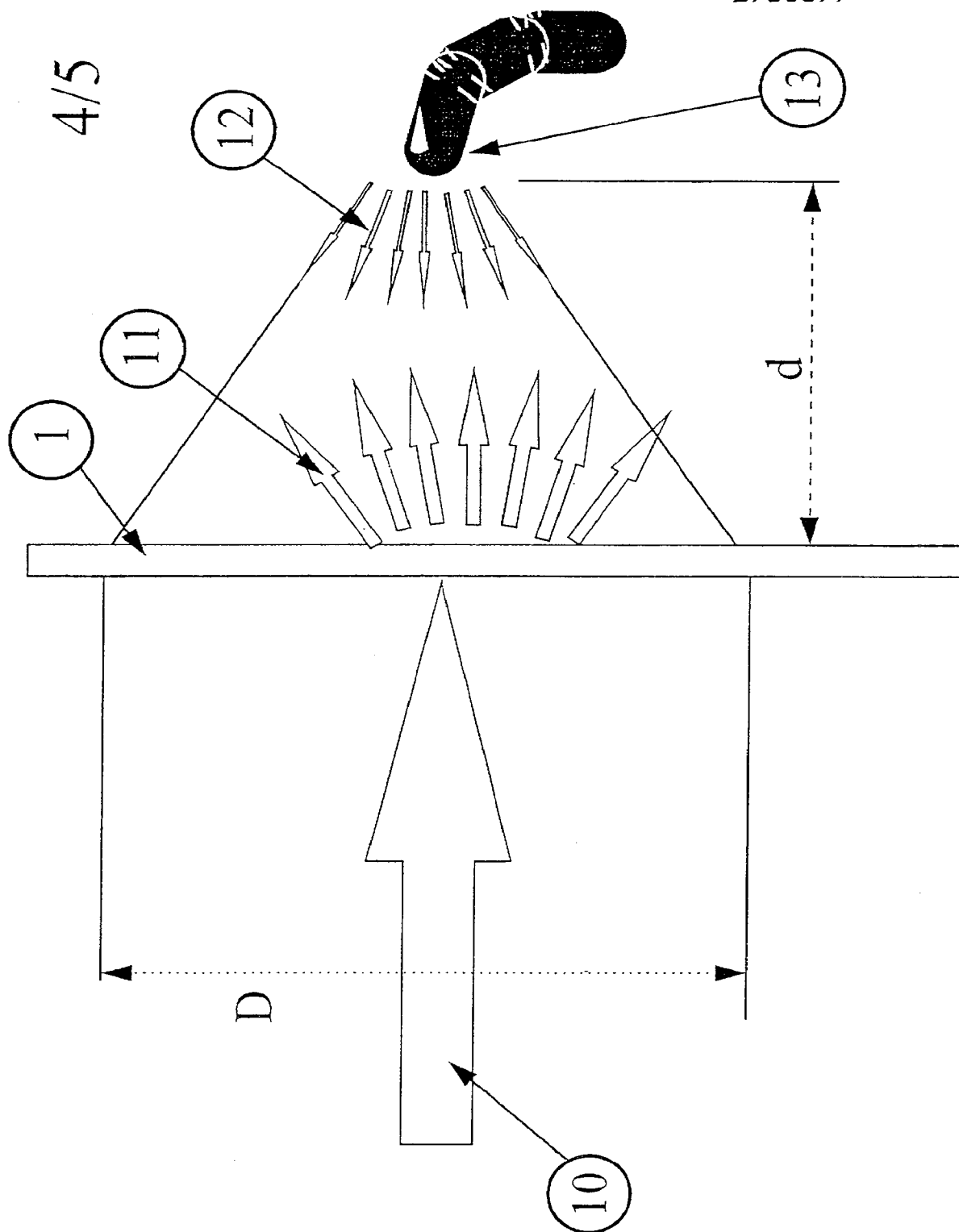


FIGURE 4

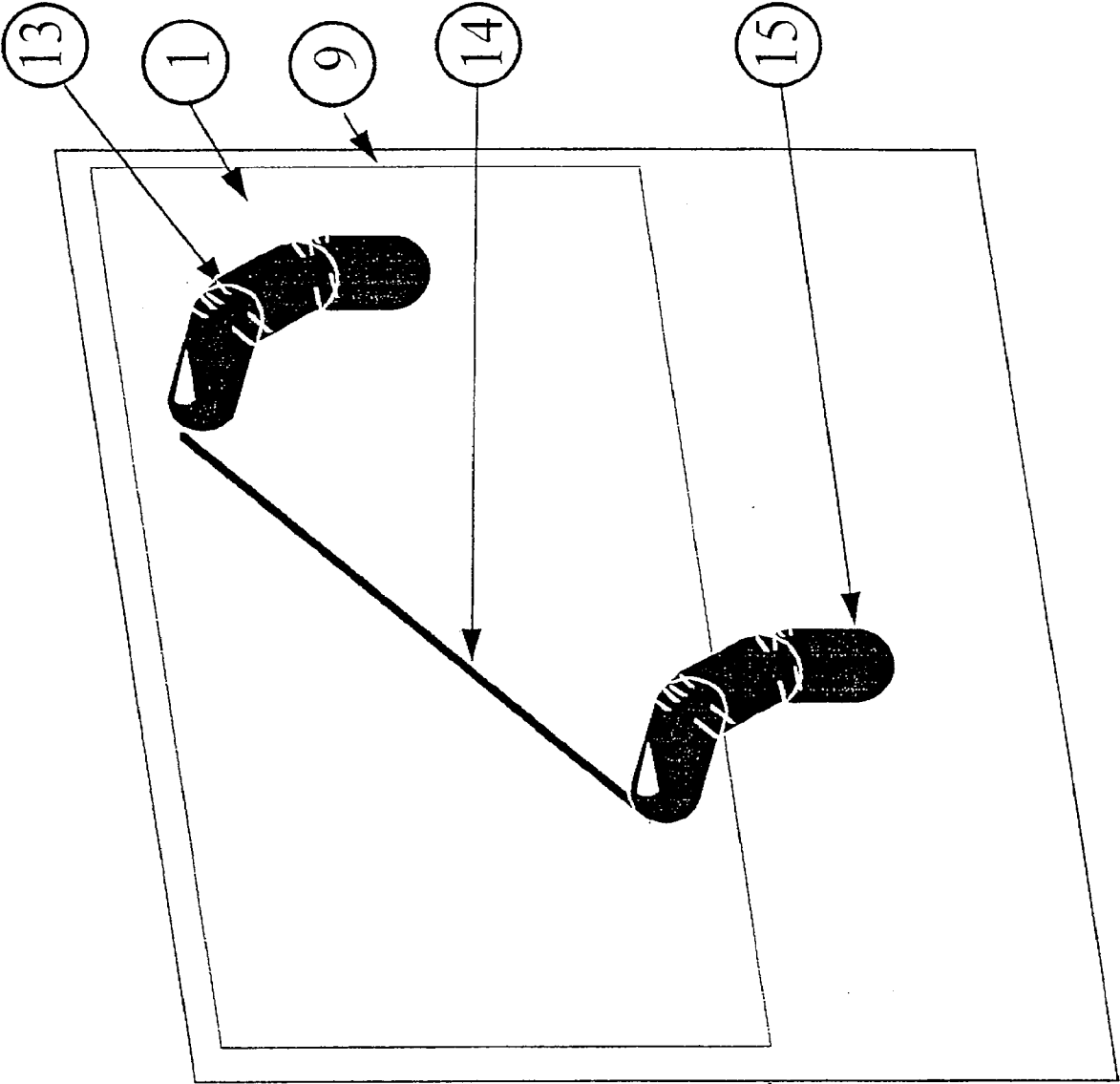


FIGURE 5

5/5

INSTITUT NATIONAL

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 539385
FR 9614057

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 5 483 261 A (YASUTAKE TAIZO) 9 Janvier 1996 * colonne 2, ligne 17 - ligne 35 * * colonne 4, ligne 2 - ligne 3 * * colonne 7, alinéa 1 * * colonne 9, ligne 60 - colonne 11, ligne 8 * * colonne 13, alinéa 3 * * figures 1,5,12 * ---	1,2,4,6, 9,10
X	US 4 561 017 A (GREENE RICHARD) 24 Décembre 1985 * abrégé; figures 1-4 * * colonne 1, ligne 67 - colonne 2, ligne 1 * * * colonne 9, ligne 40 - ligne 50 * * colonne 10, ligne 46 - ligne 47 * * colonne 11, alinéa 2 * ---	1,3,4,7
A	US 5 025 314 A (TANG JOHN C ET AL) 18 Juin 1991 * abrégé; figures 1,2,4 * -----	1,7
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G06K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
24 Juillet 1997		Ciarelli, N
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503-01.02 (P04CL1)



15W

CUSTOMER NUMBER 27792

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Steven Bathiche et al. Attorney Docket No. MICR0480

Serial No.: 10/834,675 Group Art Unit: 2673

Filed: April 29, 2004 Examiner:

Title: INTERACTION BETWEEN OBJECTS AND A VIRTUAL ENVIRONMENT DISPLAY

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Bellevue, Washington 98004

August 31, 2004

TO THE COMMISSIONER FOR PATENTS:

Applicant is aware of the information listed in the attached form that may be material to the prosecution of the above-identified patent application.

- ☒ 1. Copies of the listed non-U.S. patent publications and other information are enclosed for the Examiner's use.
- ☐ 2. Copies of the listed patents, publications, and other information were previously cited by or submitted to the U.S. Patent and Trademark Office in prior application Serial No. _____, filed _____, and relied upon for an earlier filing date under 35 U.S.C. § 120.
- ☐ 3. A concise explanation of the relevance of document I.D. No. _____ (which is not in the English language), as presently understood by the individual designated under 37 C.F.R. § 1.56(c) most knowledgeable about its content, is provided _____.
- ☒ 4. Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97(b), this information disclosure statement is being filed within three months of the filing date of the national application, within three months of the date of entry of the national stage as set forth in 37 C.F.R. § 1.491 in an international application, or before the mailing date of a first Office Action on the merits.
- ☐ 5. Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97(c), this information disclosure statement is being filed after the period set forth in 37 C.F.R. § 1.97(b) but before the mailing date of either a final action under 37 C.F.R. § 1.113, or a notice of allowance under 37 C.F.R. § 1.311, and is accompanied by:
- a. _____ a certification as specified in 37 C.F.R. § 1.97(e); or
- b. _____ the fee set forth in 37 C.F.R. § 1.17(p). Check No. _____ in the amount of \$ _____ is enclosed.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30


6. Pursuant to 37 C.F.R. § 1.97(d), this information disclosure statement is being filed after the mailing date of either:

a. _____ a final action under 37 C.F.R. § 1.113; or

b. _____ a notice of allowance under 37 C.F.R. § 1.311,

but before payment of the issue fee. The statement is accompanied by a certification as specified in 37 C.F.R. § 1.97(e), a statement requesting consideration of the information disclosure statement, and the petition fee set forth in 37 C.F.R. § 1.17(p). Check No. _____ in the amount of \$____ is enclosed.

X 7. Please charge any additional fees or credit any overpayment to Deposit Account No. 01-1940. A copy of this sheet is enclosed.

Respectfully submitted,

Ronald M. Anderson
Registration No. 28,829

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service in a sealed envelope as first class mail with postage thereon fully prepaid addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450, on August 31, 2004.

Date: August 31, 2004





CUSTOMER NUMBER 27792

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT LISTING SHEET

**Information Cited By Applicant(s) That May Be Material To
The Prosecution Of The Subject Application**

Applicants: Steven Bathiche et al. Attorney Docket No. MICR0480
Serial-No.: 10/834,675 Group Art Unit: 2673
Filed: April 29, 2004 Examiner:
Title: INTERACTION BETWEEN OBJECTS AND A VIRTUAL ENVIRONMENT DISPLAY

U.S. PATENT DOCUMENTS

*Examiner Initial	ID	Document No.	Date	Name	Class	Sub- Class
_____	US1	4,992,650	02/12/1991	Somerville	235	462

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

NONE CITED

OTHER INFORMATION

*Examiner Initial	Document No.	Document Information
_____	O1	"3.6 Interpolation in Two or More Dimensions." Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing. Chapter 3. Interpolation and Extrapolation. © 1988-1992, Cambridge University Press. Numerical Recipes Software. pp. 123-128.
_____	O2	"Bar Code 1, 2-Dimensional Bar Code Page." Available http://www.adams1.com/pub/russadam/stack.html . Printed 01/20/2004. 14pp.
_____	O3	Ambiente article. "InteracTable®." Dated 07-Jul-2k. Available http://www.darmstadt.gmd.de/ambiente/activities/interactable.html . Printed 11/21/2003. 3pp.
_____	O4	Bier, Stone, Pier, Buston, and DeRose. "Toolglass and Magic Lenses: The See-Through Interface." <i>Proceedings of Siggraph '93</i> (Anaheim, August). <i>Computer Graphics Annual Conference Series</i> , ACM, 1993, pages 73-80. 8pp.
_____	O5	Blickenstorfer, Conrad H. "First Look: Acer TravelMate TM100 with Windows XP Tablet PC Edition." <i>Pen Computing Magazine</i> . July 2002. pp. 44-47.
_____	O6	"DiamondSpin - Begg for Direct Manipulation Technology Is it the Pen? Sony Leaps Out-of-the-Box Again with Gummi." <i>Mitsubishi/DiamondSpin</i> . CHI 2004 #3. Printed 4/30/2004. 5pp.
_____	O7	Dietz and Leigh. "DiamondTouch: A Multi-User Touch Technology." <i>UIST '01 Orlando FLA</i> . © ACM 2001 1-58113-438 -x/01/11. CHI Letters 3 (2). November 11-14, 2001. pp. 219-226.
_____	O8	Electronic Check Alliance Processing, Inc. "Gift Cards, How Stored Value Card Systems Work." Available. http://www.electron-cap.com/GiftCards.htm . Printed 1/20/2004 and 05/16/2004. ©2003. 2pp. total (3pp printed).

OTHER INFORMATION

<u>*Examiner Initial</u>	<u>Document No.</u>	<u>Document Information</u>
_____	O9	Fukuchi and Rekimoto. "Interaction Techniques for SmartSkin." <i>ACM UIST2002 demonstration</i> , 2002. 2pp.
_____	O10	Grabowski, Robert. "A Miniature Video Laser Range Finder for Small Robots." Available http://www.andrew.cmu.edu/~rjg/research/research_hardware/laser_rangefinder.html . Printed 5/16/2004. 8pp.
_____	O11	Grant and Winograd. "Flexible, Collaborative Organization on a Tabletop." <i>ACM CSCW 2002: Workshop on Co-located Tabletop Collaboration: Technologies and Directions</i> . New Orleans, LA. November 2002. pp. 1-4.
_____	O12	Horn, Berthold K. P. "Robot Vision." The MIT Press. Available http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?tttype=2&tid=8388 . Printed 12/17/2003. 6pp. total.
_____	O13	Horn, Berthold Klaus Paul. "Robot Vision." Binary Images: Topological Properties. The MIT Electrical Engineering and Computer Science Series. 1986. pp. 66-71 and cover page(s).
_____	O14	Hunter, Andrew. "Connected Components Analysis (Computer Vision)." www.google.com search results http://www.google.com/search?sourceid=navclient&q=connected+component+ellipse . Printed 3/7/2004. Article dated 09/24/2002. 2pp search results, 21pp article.
_____	O15	"IR Distance Sensor." Available http://www.diyelectronics.com/Accessories/IRDS.html (2pp) and http://www.diyelectronics.com/Accessories/GP2D05.html (1pg). Printed 12/30/2003. 3pp.
_____	O16	Ishii and Ullmer. "Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms." <i>Proceedings of CHI '97</i> , March 22-27, 1997, Atlanta, Georgia. © 1997 ACM 0-89791-802-9/97/03. pp. 1-8.
_____	O17	Ishii, Wisneski, Orbanes, Chun, and Paradiso. "PingPongPlus: Design of an Athletic-Tangible Interface for Computer-Supported Cooperative Play." <i>Proceeding of CHI '99</i> , May 15-20, 1999, © 1999 ACM. pp. 1-8.
_____	O18	Johanson, Kolodny, and Russell. "A Hand pose and Position Tracker for the Interactive Table." CS223B Final Project. Available http://graphics.stanford.edu/~drussel/vision/tracker-report.html . Printed 12/16/2003, 6pp.
_____	O19	Ju, Hurwitz, Judd, and Lee. "CounterActive: An Interactive Cookbook for the Kitchen Counter." <i>Extended Abstracts of CHI 2001</i> , Seattle. April 2001. pp. 269-270.
_____	O20	Kang, Sing Bing. "Radial Distortion Snakes." <i>IAPR Workshop on Machine Vision Applications (MVA2000)</i> , Tokyo, Japan. November 2000. pp. 603-606.
_____	O21	Kato, Billinghurst, Poupyrev, Imamoto, and Tachibana. "Virtual Object Manipulation on a Table-Top AR Environment." <i>IEEE and ACM Int'l Symposium on Augmented Reality 2000, ISAR'2000, October 5-6, 2000, Munich</i> . 9pp.
_____	O22	Klemmer, Newman, and Sapien. "The Designer's Outpost: A Task-Centered Tangible Interface for Web Site Information Design." <i>Proceedings of Human Factors in Computing Systems: CHI 2000 Extended Abstracts</i> . The Hague, The Netherlands. April 1-6, 2000. pp. 333-334.
_____	O23	Klemmer, Newman, Farrell, Bilezikjian, and Landay. "The Designers' Outpost: A Tangible Interface for Collaborative Web Site Design." <i>CHI Letters, The 14th Annual ACM Symposium on User Interface Soft Technology: UIST 2001</i> . 3(2). pp. 1-10.
_____	O24	Kobayashi, Hirano, Narita, and Ishii. "A Tangible Interface for IP Network Simulation." <i>CHI 2003</i> , April 5-10, 2003, Ft. Lauderdale, FL ACM 1-58113-630-7/03/0004. 2pp.
_____	O25	Koike, Sato, and Kobayashi. "Integrating Paper and Digital Information on EnhancedDesk: A Method for Realtime Finger Tracking on an Augmented Desk System." <i>ACM Transaction on Computer-Human Interaction</i> , Vol. 8 No. 4, December 2001. © 2001 ACM 1073-0516/01/1200-0307. pp. 307-322.

OTHER INFORMATION

<u>*Examiner Initial</u>	<u>Document No.</u>	<u>Document Information</u>
_____	O26	Leibe, Starnier, Ribarsky, Wartell, Krum, Singletary, and Hodges. "The Perceptive workbench: Toward Spontaneous and Natural Interaction In Semi-Immersive Virtual Environments." <i>Proceedings of the IEEE Virtual Reality 2000 Conference</i> , March 18-22, 2000. New Brunswick, New Jersey: IEEE Computer Society, 2000. 8pp.
_____	O27	Leigh and Dietz. "DiamondTouch Characteristics and Capabilities." Mitsubishi Electric Research Laboratories, Cambridge, Massachusetts, USA. Undated. 2pp.
_____	O28	Magerkurth, Stenzel, and Prante. "STARS - A Ubiquitous Computing Platform for Computer Augmented Tabletop Games." <i>5th International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp '03)</i> , October 12-15, 2003, Seattle, Washington. 2pp.
_____	O29	Malandain, Grégoire. "Connected Components Extraction." Available http://www-sop.inria.fr/epidaure/personnel/malandain/segment/connexe.html . Printed 12/18/2003. 3pp.
_____	O30	Matsushita and Rekimoto. "HoloWall: Designing a Finger, Hand, Body, and Object Sensitive Wall." <i>UIST '97 Banff</i> , Alberta, Canada. © 1997 ACM 0-89791-881-9/97/10. pp. 209-210.
_____	O31	Missouri Department Of Revenue. "2D Barcode Technology." Undated. 3pp.
_____	O32	Moran, Saund, van Melle, Gujar, Fishkin, and Harrison. "Design and Technology for Collaborative; Collaborative Collages of Information on Physical Walls." <i>UIST '99</i> . Asheville, NC. © 1999 ACM 1-58113-075-9/99/11, CHI Letters vol 1, 1. pp. 197-206.
_____	O33	Pangaro, Maynes-Aminzade, and Ishii. "The Actuated Workbench: Computer-Controlled Actuation in Tabletop Tangible Interfaces." <i>Proceedings of UIST 2002</i> , October 27-30, 2002. © 2002 ACM. 10pp.
_____	O34	Paradiso, Hsiao, Strickon, Lifton, and Adler. "Sensor systems for interactive surfaces." <i>IBM Systems Journal</i> , Vol. 39, Nos. 3&4, 2000. pp. 892-914.
_____	O35	Patten, Ishii, Hines, and Pangaro. "Senseable: A Wireless Object Tracking Platform for Tangible User Interfaces." <i>Proceedings of CHI 2001</i> , March 31-April 5, 2001, ACM Press, © 2001 ACM. 8pp.
_____	O36	Patten, Recht, and Ishii. "Audiopad: A Tag-based Interface for Musical Performance." <i>Proceedings of Conference on New Interface for Musical Expression (NIME '02)</i> . Dublin, Ireland, May 24-26, 2002. 6pp.
_____	O37	Ramos and Balakrishnan. "Fluid Interaction Techniques for the Control and Annotation of Digital Video." <i>UIST '03 Vancouver</i> , B.C., Canada. © 2003 ACM 1-58113-636-06/03/0010. pp. 105-114.
_____	O38	Rekimoto and Ayatsuka. "CyberCode: Designing Augmented Reality Environments with Visual Tags." <i>Proc. of UIST 2000</i> , 2000. 10pp.
_____	O39	Rekimoto and Matsushita. "Perceptual Surfaces: Towards a Human and Object Sensitive Interactive Display." <i>Proceedings of Workshop on Perceptual User Interacts (PUI'97)</i> , 1997. 3pp.
_____	O40	Rekimoto and Nagao. "The World through the Computer: Computer Augmented Interaction with Real World Environments." <i>Proceedings of UIST'95</i> , 1995. pp. 29-36.
_____	O41	Rekimoto and Saitoh. "Augmented Surfaces: A Spatially Continuous Work Space for Hybrid Computing Environments." <i>CHI '99</i> , 15-20 May 1999. Pittsburgh, Pennsylvania. © ACM 1999 0-201-48559-1/99/05. pp. 378-385.
_____	O42	Rekimoto, Jun. "Matrix: A Realtime Object Identification and Registration Method for Augmented Reality." <i>Proc. of Asia Pacific Computer Human Interaction (APCHI '98)</i> , 1998. 6pp.
_____	O43	Rekimoto, Jun. "Multiple-Computer User Interfaces: 'Beyond the Desktop' Direct Manipulation Environments." <i>ACI CHI2000 Video Proceedings</i> , 2000. 2pp.
_____	O44	Rekimoto, Jun. "Pick-and-Drop: A Direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments." <i>Proceedings of UIST'97</i> , 1997. pp. 31-39.

OTHER INFORMATION

<u>*Examiner Initial</u>	<u>Document No.</u>	<u>Document Information</u>
_____	O45	Rekimoto, Jun. "SmartSkin: An Infrastructure for Freehand Manipulation on Interactive Surfaces." <i>CHI 2002</i> , April 20-25, 2002, Minneapolis, Minnesota. © 2001 ACM 1-58113-453-3/02/0004. 8pp.
_____	O46	Rekimoto, Ullmer, and Oba. "DataTiles: A Modular Platform for Mixed Physical and Graphical Interactions." <i>SIGCHI'01</i> , March 31-April 4, 2001, Seattle, WA. © 2001 ACM 1-58113-327-8/01/0003. 8pp.
_____	O47	Reznik, Canny, and Alldrin. "Leaving on a Plane Jet." <i>2001 Int. Conf. on Intell. Robots & Systems (IROS)</i> , Maui, Hawaii, October 2001. 6pp.
_____	O48	Ringel, Gerh, Jin, and Winograd. "Barehands: Implement-Free Interaction with a Wall-Mounted Display." <i>Short Talks. CHI 2001</i> 31 March - 5 April. Pp. 367-368.
_____	O49	Rosenfeld, Zawadzki, Sudol, and Perlin. "Planar Manipulator Display." New York University mrl. NYU Media Research Lab. Available http://cat.nyu.edu/PMD . Printed 5/16/2004. 3pp.
_____	O50	Rovani, David (Posted by). "My Second Month with the Compaq Tablet." <i>Home>Reviews, TablePCHome.com - Table PC user community</i> . Posted 4/10/2003. Available http://www.tabletpchome.com/Messages.aspx?ThreadID=140 . Printed 12/30/2003. pp. 1-2 of 5.
_____	O51	Schmalstieg, Encarnação, and Szalavári. "Using Transparent Props for Interaction With The Virtual Table." Presented at <i>1999 ACM Symposium on Interactive 3D Graphics (I3DG '99)</i> . April 26-28, 1999, Atlanta, GA. 7pp.
_____	O52	Scott, Grant, and Mandryk. "System Guidelines for Co-located collaborative Work on a Tabletop Display." <i>Proceedings of ECSCW'03, European Conference Computer-Supported Cooperative Work 2003</i> , Helsinki, Finland, September 14-18, 2003. 20pp.
_____	O53	Shen, Everitt, and Ryall. "UbiTable: Impromptu Face-to-Face Collaboration on Horizontal Interactive Surfaces." © Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc., 2003. Cambridge, Massachusetts. TR-2003-49. September 2003. 10pp.
_____	O54	Shen, Lesh, and Vernier. "Personal Digital Historian: Story Sharing Around the Table." <i>Interactions</i> . March + April 2003. pp. 15-22.
_____	O55	Shen, Lesh, Bernier, Forlines, and Frost. "Sharing and Building Digital Group Histories." <i>CSCW'02</i> , November 16-20, 2002, New Orleans, Louisiana. © 2002 ACM 1-58113-560-2/02/0011. 10pp.
_____	O56	Shen, Lesh, Moghaddam, Beardsley, and Bardsley. "Personal Digital Historian: User Interface Design." © Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc. 2001. Cambridge, Massachusetts. 5pp.
_____	O57	Shen, Vernier, Forline, and Ringel. "DiamondSpin: An Extensible Toolkit for Around-the-Table Interaction." <i>CHI 2004</i> , April 24-29, 2004, Vienna, Austria. © 2004 ACM 1-58113-702-8/04/0004. 8pp.
_____	O58	SMART Technologies Inc. White Paper. "DViT Digital Vision Touch Technology." February 2003. 10pp.
_____	O59	Smart Technologies, Inc. "Rear Projection SMART Board™ Interactive Whiteboard" "SMART Board Software". Available http://www.smarttech.com/Products/rearprojection/index.asp and http://www.smarttech.com/Products/sbsoftware/index.asp . Printed 12/16/2003. 5pp. total.
_____	O60	Starner, Leibe, Singletary, Lyons, Gandy, and Pair. "Towards Augmented Reality Gaming." Available http://www.gvu.gatech.edu/ccg/publications/imagina2000/ . Printed 12/30/2003. 27pp.
_____	O61	Streitz, Geißler, Holmer, Konomi, Müller-Tomfelde, Reischl, Rexrogh, Seitz, and Steinmetz. "i-LAND: An interactive Landscape for Creativity and Innovation." <i>Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'99)</i> , Pittsburgh, Pennsylvania, May 15.-20, 1999. ACM Press, New York. Pp. 120-127.
_____	O62	Symanzik, Jürgen. "Three-Dimensional Statistical Graphics Based On Interactively Animated Anaglyphs." Published 1993. Available http://citeseer.mj.nec.com/95667.html . Printed 2/25/2004. 7pp. total.

OTHER INFORMATION

<u>*Examiner Initial</u>	<u>Document No.</u>	<u>Document Information</u>
_____	O63	"The Tablet PC: A detailed look at Microsoft's proposed Tablet PC." <i>Pen Computing Magazine: Tablet PC</i> . Available http://www.pencomputing.com/frames/textblock_tablet_pc.html . Printed 12/30/2003. pp. 1
_____	O64	Tandler, Prante, Müller-Tomfelde, Streitz, and Steinmetz. "ConnecTables: Dynamic Coupling of Displays for the Flexible Creation of Shared Workspaces." <i>Proceedings of the 14. Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technoic (USIT'01)</i> , ACM Press (CHI Letters 3 (2)), 2001, pp. 11-20 (10pp).
_____	O65	Ullmer and Ishii. "The metaDESK: Models and Prototypes for Tangible User Interfaces." <i>Proceedings of UIST'97</i> , October 14-17, 1997. © 1997 ACM - ACM 0-89791-881-9/97/10. 10pp.
_____	O66	Ullmer, Ishii, and Glas. "mediaBlocks: Physical Containers, Transports, and Controls for Online Media." <i>Computer Graphics Proceedings (SIGGRAPH'98)</i> , July 19-24, 1998, © 1998 ACM. ACM-0-89791-999-8-8/98/007. 8pp.
_____	O67	Ullmer, Ishii, and Jacob. "Tangible query Interfaces: Physically Constrained Tokens for Manipulating Database Queries." <i>Proc. INTERACT 2003 Conference</i> , 2003. 11pp.
_____	O68	Underkoffler and Ishii. "Illuminating Light: An Optical Design Tool with a Luminous-Tangible Interface." <i>Proceeding of CHI '98</i> , April 18-23, 1998, © 1998 ACM. pp. 1-8.
_____	O69	Underkoffler and Ishii. "Urp: A Luminous-Tangible Workbench for Urban Planning and Design." <i>Proceedings of CHI '99</i> . May 15-20, 1999. © 1998 ACM. pp. 1-8.
_____	O70	Underkoffler, Ullmer, and Ishii. "Emancipated Pixels: Real-World Graphics in the Luminous Room." <i>Proceedings of SIGGRAPH '99</i> , August 8-13, 1999, © 1999 ACM. 8pp.
_____	O71	Vernier, Lesh, and Shen. "Visualization Techniques for Circular Tabletop Interfaces." To appear in <i>Advanced Visual Interfaces</i> , May 2002, Trento, Italy. © 2002 Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc. MERL-TR2002-01. Authored March 2002. 10pp.
_____	O72	Viola and Jones. "Robust Real-time Object Detection." Cambridge Research Laboratory, Technical Report Series. Compaq. CRL 2001/01, February 2001. 30pp.
_____	O73	"VIRTUALBOARD." Available http://visilab.unime.it/visilab/virtualboard.htm . Printed 12/16/2003. 6pp.
_____	O74	Von Hardenberg and Bérard. "Bare-Hand Human-Computer Interaction." <i>PUI 2001</i> Orlando, FL, ©2001 ACM 1-58113-448-7-11/14/01. 8pp.
_____	O75	Wellner, Pierre. "Interacting with Paper on the DigitalDesk." <i>Communications of the ACM</i> . July 1993. EuroPARC tech report EPC-93-195. 17pp.
_____	O76	Whalen, Tara. "Playing well with Others: Applying Board Game Design to Tabletop Display Interfaces." <i>UIST 2003</i> . Vancouver, November 2-5, 2003, 3pp.
_____	O77	Wu and Balakrishnan. "Multi-Finger and Whole Hand Gestural Interaction Techniques for Multi-User Tabletop Displays." <i>UIST '03</i> , Vancouver, B.C., Canada. © 2003 ACM 1-58113-636-6/03/0010. pp. 193-202.

Examiner's Signature _____

Date _____

*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with M.P.E.P. § 609; draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

RMA:klp
8/31/04